

⑥

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-124113

(43)Date of publication of application : 26.04.2002

(51)Int.Cl.

F21V 8/00
 G02B 5/02
 G02B 5/18
 G02B 5/32
 G02F 1/13357
 // F21Y103:00

(21)Application number : 2001-221062

(71)Applicant : HAYASHI TELEMPU CO LTD

(22)Date of filing : 23.07.2001

(72)Inventor : KUBOTA TOSHIHIRO
 HATTORI YUKITOSHI
 MIKAMI MITSURU

(30)Priority

Priority number : 2000220395

Priority date : 21.07.2000

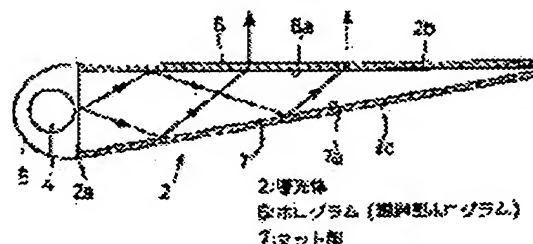
Priority country : JP

(54) FLAT LIGHTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a flat lighting device with high brightness, at low cost, and in simple structure.

SOLUTION: A light guide body 2 is made of a transparent material, and a hologram 6 polarizing the light in an arbitrary direction is integrally formed on a light outgoing surface 2b. A mat part 7 with minute roughness is formed almost over the whole surface 2c facing the light outgoing surface 2b, and the light of incidence emitted from the light source 4 is diffused at the mat part 7.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-124113
(P2002-124113A)

(43) 公開日 平成14年4月26日 (2002.4.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 A 2 H 0 4 2
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02	B 2 H 0 4 9
		5/18	2 H 0 9 1
		5/32	
G 0 2 F 1/13357		G 0 2 F 1/13357	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2001-221062(P2001-221062)	(71) 出願人	000251060 林テレンプ株式会社 愛知県名古屋市中区上前津1丁目4番5号
(22) 出願日	平成13年7月23日 (2001.7.23)	(72) 発明者	久保田 敏弘 京都府宇治市小倉町34-1-609
(31) 優先権主張番号	特願2000-220395(P2000-220395)	(72) 発明者	服部 幸年 愛知県名古屋市中区上前津1丁目4番5号 林テレンプ株式会社内
(32) 優先日	平成12年7月21日 (2000.7.21)	(72) 発明者	三上 充 愛知県名古屋市中区上前津1丁目4番5号 林テレンプ株式会社内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人	100087941 弁理士 杉本 修司 (外1名)

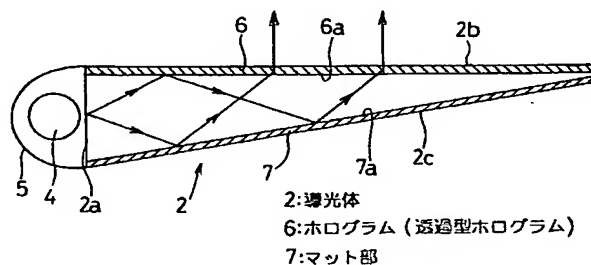
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 面照明装置

(57) 【要約】

【課題】 輝度が高く、かつ低コストで構造が簡単な面照明装置を提供する。

【解決手段】 導光体2は、透明な材料で構成されて、出射面2bに光を任意の方向に偏向させるためのホログラム6が一体形成されている。また、出射面2bの反対面2cに微細な凹凸からなるマット部7を略全面に形成してなり、光源4から入射した光が該マット部7で拡散される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 偏平板状の導光体と、その端面に対向して配設された棒状の光源とを備え、光源から導光体へ入射した光を散乱させ、導光体の出射面から照明光を出射する面照明装置であって、

上記導光体は、透明な材料で構成されて、出射面に光を任意の方向に偏向させるためのホログラムが一体形成されているとともに、出射面の反対面に微細な凹凸からなるマット部を略全面に形成してなる面照明装置。

【請求項2】 請求項1において、上記ホログラムが光拡散性を有する面照明装置。

【請求項3】 請求項1において、上記ホログラムは回折格子である面照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶等の対象物のバックライトのように、光源から導光体へ入射した光を散乱させ、導光体の出射面から照明光を出射する面照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、液晶表示用バックライトのような面照明装置として、図3のように、透明な楔形の導光体12と、その端面に配設され、リフレクタ5で覆われた冷陰極管のような棒状の光源4とを備え、光源4から導光体12へ入射した光を散乱させ、導光体12の出射面12aから液晶（図示せず）に対して照明光を出射するものが知られている。導光体12内の光量は光源4からの距離の増大とともに減少するが、楔形の導光体12は、出射面12aまたは出射面12aと対向する反射側面12bに角度を付けることにより、光源4からの距離の増大に応じて、強制的に出射される光量を増やして、上記光量の減少を補うので、輝度の均一性が得られる。

【0003】また、従来の面照明装置は、導光体12の出射面12aと液晶間に、光を拡散させるための拡散シート13と、拡散された光を視認方向（垂直方向）に向けるためのレンズ（プリズム）シート14、14を配置し、出射面12aの反対面12bには、導光体12から出射された光を拡散反射させる反射シート15を配置している。これらのシート13、14、15は、照明光の輝度を向上させる輝度向上シートとして用いられる。

【0004】一方、ホログラムの干渉パターンが一種の回折格子として作用して、特定の偏向光のみを偏向させることができ、この偏向作用を利用して、導光体にホログラムを用いる技術が知られている。再生方式の相違により透過型と反射型ホログラムがある。

【0005】例えば、（1）透明な導光体の出射面と拡散シートの間に空気層を介して透過型のホログラムシートを配置したもの（特開平11-295713号）、

（2）透明な導光体の出射面または出射面の反対面に、

光源から到達する光量に応じて回折格子の面積密度を調整した透過型または反射型のホログラムを貼付したもの（特開平9-127894号）、（3）透明な導光体の出射面の反対面に、回折格子からなる反射型のホログラムを貼付したもの（特許第2813131号）、（4）透明な導光体の出射面の反対面に、回折格子の格子間隔dを調整した反射型のホログラムを貼付したもの（特許第2865618号）などが知られている。

【0006】

10 【発明が解決しようとする課題】しかし、上記輝度向上シートを用いた場合、装置の構造が複雑になる。また、輝度向上シートのうち、レンズシートは、傷つき易いため取扱い性が悪く、かつ高価という問題がある。さらに、反射シートは、銀などの金属膜を蒸着した鏡面シートや白色の発泡PET（ポリエチレンテレフタレート）シートなどが用いられるが、鏡面シートは高輝度が得られるが、取扱い性、耐久性が悪く、高価という問題があり、発泡PETシートは、取扱い性、耐久性はよいが、輝度が低くなるという問題があった。したがって、輝度向上シートを用いると、輝度が高く、かつ、低コストで構造が簡単な面照明装置を得られないという問題があった。

【0007】一方、従来装置（1）は、ピーク輝度が得られるホログラムシートへの入射角度が45°～75°と大きいために、導光体とホログラムシート間に空気層が存在すると反射率が高くなり、それだけ透過光量が低下し、明るい照明が得られない。例えば、屈折率1.6の樹脂シートを用いた場合、空気層から樹脂への入射角が45°から75°のときの透過率は87%から56%である。

30 【0008】また、従来装置（2）は、光源から到達する光量およびホログラム面への入射角度に応じて回折格子の面積密度を調整するため、ホログラムのパターン化に手間取るという問題があった。つまり、図3に示す光源4から導光体12内に入った光は、出射面12a上の光源4に近いA点では、導光体12の反射面12bでの反射なしに直接光が矢印方向に出射するのに対し、光源4から離れたB点では、光源4から直接B点に到達した光（実線）と、出射面12aおよび反射面12bで反射を繰り返したのちB点に到達した光（破線）とが出射するために、出射光量だけでなく、出射角度もA点と大きく異なる。このように、出射面12a上の場所により、光の履歴（導光体内で何回反射して到達したか、直接到達したか）が複雑であり、この履歴を考慮して出射光量を均一にしなければならないので、ホログラムのパターン化が難しい。

40 【0009】さらに、従来装置（3）は、反射面において1次だけでなく各次数の回折もあるので出射面において光量が不足し、色むらも生じるという問題がある。従来装置（4）は、この問題とともに、回折光が、直接、

略法線方向に偏向するように、または導光体内を伝播させるようにして、均一な光が得られるように、ホログラムの干渉パターン（回折格子の格子間隔） d を調整する必要がある。このため、従来装置（2）と同様にホログラムのパターン化に手間取る。しかも、反射型のホログラムは、透過型のホログラムと異なって、原理上非常に格子間隔 d が小さくなり、輝度を高くするために、略法線方向に光を偏向させる場合、さらに小さくなり、正確なホログラムの作製が困難である。

【0010】すなわち、従来のホログラムを用いた面照明装置では、高輝度で場所的に均一な出射光を得るのが困難である。

【0011】本発明は、上記の問題点を解決して、輝度が高く、かつ均一な光が得られ、さらに、低コストで構造が簡単な面照明装置を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の面照明装置は、偏平板状の導光体と、その端面に対向して配設された棒状の光源とを備え、光源から導光体へ入射した光を散乱させ、導光体の出射面から照明光を出射するものであって、上記導光体は、透明な材料で構成されて、出射面に光を任意の方向に偏向させるためのホログラムが一体形成されているとともに、出射面の反対面に微細な凹凸からなるマット部を略全面に形成してなる。上記マット部の微細な凹凸は、高さ $1\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 程度が好ましく、更に好ましくは $2\mu\text{m}\sim 40\mu\text{m}$ 程度である。

【0013】本発明では、以下のブラッグの条件を満足するように、干渉パターンのピッチ d と、導光体から出射させたい方向に向くように θ とを、使用する光源の波長に合わせて決定したホログラムが、導光体の出射面に一体形成される。 $2d\sin\theta=\lambda$ ここで、 θ は再生光（導光体から出射する光）の出射角度と、再生参照光（ホログラム面への入射光）の入射角度を二等分した角度である。実際には、光源の波長は赤、緑、青の波長であるため、それぞれに合致した干渉パターンのピッチ d で形成することになる。

【0014】本発明は、導光体の出射面に光を任意の方向に偏向させるためのホログラム（透過型ホログラム）が一体形成されているとともに、光源から導光体内部に入った光を拡散させるために出射面の反対面に微細な凹凸からなるマット部（シボ面）を略全面に形成している。したがって、光源から導光体内部に入った光は、光散乱機能を有するマット部で拡散されるので、導光体内で均一化された状態でホログラムにより偏向されるから、ホログラムから高輝度で場所的にほぼ均一な出射光が得られる。特に、マット部で拡散された光が光源から遠い所でも近い所と同程度の角度でホログラム入射面に入る場合には、ホログラム入射面への入射角度が場所的に均一と

なる。ホログラム入射面への入射角度が場所的に均一化されることは、どの部分の出射光の角度依存性を見ても似たような傾向であることから分かる。

【0015】光がマット部により拡散され、ホログラム入射面への入射角度が場所的に均一化されると、輝度が高くなるとともに、ホログラム入射面6aへの入射光量も場所的に均一化される。したがって、本発明は、上記の従来装置(3)のように、数回の回折により出射面において光量が不足するということがなく、色むらも生じにくいから、液晶の照明装置として、十分に高い輝度と光の均一性を有している。さらに、従来装置のように、略法線方向に光を偏向させる必要がなく、略正反射方向に反射させるだけでよいので、各波長を偏向させる角度が小さいために、色分散が少なくなり、色がつきにくいので、パターン化の難易度がさらに下がる。しかも、光が導光体内のマット部で散乱するので、ぼけが生じ、一層色がつきにくくなる。

【0016】また、ホログラム入射面への入射角度が場所的に均一化されると、ホログラムは、同じような入射角度の光を同じ方向に偏向させるだけでよいので、設計が容易になる。したがって、上記の反射型ホログラムを有する従来装置（2）、（4）のように、ホログラムの干渉パターンを調整するため、パターン化に手間取るという問題がない。しかも、高い輝度と光の均一性を有しているから、従来のように、拡散シートやレンズシートを用いることがないので、構造が簡単になり、かつ低コスト化が図れる。

【0017】従来装置において、透明な導光体から出射された光をレンズシートで偏向させる場合には、レンズシートの基材に延伸したシートを使用しているので複屈折が生じて、その分輝度が低くなってしまうが、本発明では、輝度が高く、均一な光が得られるので、レンズシートを用いる必要がないから、構造が簡単になり、低コスト化が図れる。

【0018】また、上記の従来装置（1）は、導光体とホログラム面に空気層を介しているため、反射率が高くなり透過光量が低下し、明るい照明が得られないという問題があったが、本発明では、導光体にホログラムを一体形成しているから、反射率が高くないので、透過光量が低下せず、明るい照明が得られる。なお、導光体にホログラムを一体形成せずに、導光体面にホログラムを接着する場合であっても、界面の屈折率を0.3以下にすることにより、同様の効果が得られる。

【0019】このように、本発明によれば、輝度が高く、かつ均一な光が得られ、低コストで構造が簡単な面照明装置が得られる。

【0020】好ましくは、上記ホログラムに光拡散性を与える。これにより、光が出射面から出射する際に、各波長ごとに偏向される角度が異なるために、偏向角が大きいほど虹色が発生するが、これを解消できる。この解

消方法として、導光体の液晶側に拡散シートを載せる方法もあるが、ホログラム作製時にホログラム自体に拡散性をもたせる方法が、光の利用効率が高く、明るい照明が得られる。

【0021】導光体の出射面に光を所望の方向に偏向させるための透過型ホログラムを形成する方法として、例えば、導光体から出射させた光と、干渉させるための参照光とをフォトレジストまたはフォトポリマーに記録させるか、または、導光体を使用せずに、導光体から出る光の方向と同じ方向からのレーザ光を使用し、このレーザ光と、干渉させるためのレーザによる参照光とをフォトレジストまたはフォトポリマーに記録させる方法がある。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面にしたがって説明する。図1は本発明の第1実施形態に係る面照明装置を示す。本装置は、楔形の導光体2と、その端面2aに対向して長手方向に沿って配設された平行な光源4とを備えており、光源4から導光体2へ入射した光を散乱させ、導光体4の出射面2bから照明光を出射するものである。光源4はリフレクタ5で覆われており、光源4には例えば冷陰極管が用いられる。

【0023】上記導光体2は透明なマトリックス材料からなり、出射面2bに光を任意の方向に偏向させるための透過型ホログラム6が一体形成されている。また、導光体2における出射面2bと対向する反対面2cに、微細な凹凸（例えば1μm〜2μm）からなるマット部

（シボ面）7が略全面に形成され、該マット部7で光が拡散される。各ホログラム6とマット部7における導光体2との境界面が、それぞれホログラム入射面6aと反射面7aとなる。

【0024】光源4から導光体2内に入った光は、光散乱機能を有するマット部7で拡散されるので、導光体2内で均一化された状態でホログラム6により偏向されるから、ホログラム6から高輝度で場所的に均一な出射光が得られる。ここで、楔形の導光体2は、ホログラム入射面6aまたはホログラム入射面6aと対向するマット部7の反射面7aに角度が付けられているので、光源4からの距離の増大に応じて、光源4から入射した光の反射角度が次第に大きくなるから、ホログラム入射面6aへの入射角度が一層場所的に均一となる。このため、ホログラム6からの出射光も高輝度で均一化される。こうして、均一な光で輝度が高く、かつ低コストで構造が簡単な面照明装置が得られる。

【0025】図2は本発明の第2実施形態に係る面照明装置を示す。本装置は、第1実施形態の導光体が楔形であるのと異なり、平板状に成形した導光体2Aと、第1実施形態と同様のリフレクタ5で覆われた光源4とを備えている。

【0026】上記導光体2Aは、透明なマトリックス材

料からなり、出射面2bに光を任意の方向に偏向させるための透過型ホログラム6が一体形成されている。また、導光体2Aにおける出射面2bと対向する反対面2cに、光源4から離れるに従って凹凸の深さを大きくした微細な凹凸からなるマット部7Aが略全面に形成され、該マット部7Aで光が拡散される。各ホログラム6とマット部7Aにおける導光体2Aとの境界面が、それぞれホログラム入射面6aと反射面7Aaとなる。例えばマット部7Aの深さは、光源側の端部で1μm、その反対側の端部で10μmに設定される。

【0027】光源4から導光体2A内に入った光は、光散乱機能を有するマット部7Aで拡散されるので、導光体2A内で均一化された状態でホログラム6により偏向されるから、ホログラム6から高輝度で場所的に均一な出射光が得られる。ここで、平板状の導光体2Aのホログラム入射面6aと対向する反射面7Aaにおけるマット部7Aは、光源4からの距離の増大に応じて、凹凸の深さを次第に大きくする勾配が付けられているので、光源4から入射した光の反射角度が次第に大きくなるから、第1実施形態と同様に、ホログラム入射面6aへの入射角度が一層場所的に均一となる。このため、ホログラム6からの出射光も高輝度で均一化される。こうして、均一な光で輝度が高く、かつ低コストで構造が簡単な面照明装置が得られる。

【0028】

【実施例】以下、実施例により本発明を詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によって何ら制限されるものではない。本発明にかかる透過型ホログラムの作製方法は、フォトレジストまたはサーモプラスチックなどの感光材料を使用し、表面の凹凸によるホログラムを作製する。具体的には、ガラス基板の上にフォトレジストを載せ、アクリル樹脂のような透明な材料からなる導光体から出射される光と参照光とをフォトレジスト面で渉させ、凹凸形状のレリーフ型のレジストホログラムを作製する。ホログラムの露光においては、導光体から出射される光に両面#600の粒度の擦りガラスの透過光を用いてホログラムに拡散性をもたせる。

【0029】つぎに、レジストホログラム表面に蒸着または無電解メッキなどにより、金薄膜や銀薄膜を形成し導電性を与える。この導電性薄膜を電極として電気ニッケルメッキによりレジストホログラムのレリーフに十分厚くニッケルメッキ層を形成し、これを剥がして仕上げたものをスタンパーとする。

【0030】作製したスタンパーを、射出成形機の金型に取り付け、射出成形することで、導光体の出射面にホログラムを形成させる。または、スタンパーをプレス型に取り付け、加熱したシート上にホログラム面を形成させ、このシートを導光体の出射面に接着剤で接着し作製することも可能である。

【0031】また、上記作製方法のほかに、内面に刻線

溝を切削加工した金型を用いて導光体と同時に成形してもよく、また導光体の出射面に刻線溝を直接切削加工により形成してもよい。例えば、上記の溝は、ピッチ $0.8\mu\text{m}$ 、深さ $0.8\mu\text{m}$ に設定される。

【0032】本発明の微細な凹凸からなるマット部は、前記透過型ホログラムを形成した導光体の出射面の反対面に、例えば、スクリーン印刷やショットブラストなどの技法によって形成される。

【0033】光源は冷陰極管、LEDが好ましく用いられる。いずれかに限定されるものではないが、ホログラムは波長選択性（ある特定の波長のみ回折すること）があるため、分光特性として広範囲のものは効率が良くない。

【0034】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、輝度を高く、かつ低コストで構造が簡単な透過型のホログラムを用いた面照明装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る面照明装置を示す側面図である。

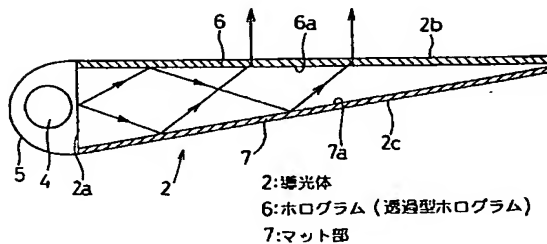
【図2】本発明の第2実施形態に係る面照明装置を示す側面図である。

【図3】従来の面照明装置を示す側面図である。

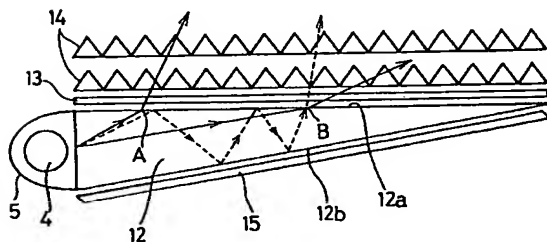
【符号の説明】

2…導光体、2a…導光体端面、2b…出射面、4…光源、6…ホログラム（透過型ホログラム）、7…マット部。

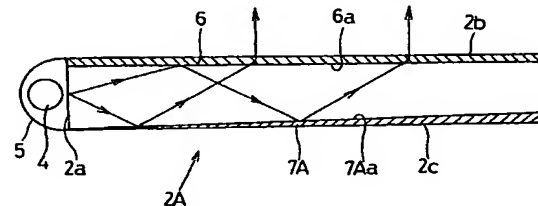
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

ターム(参考)

// F 2 1 Y 103:00

F 2 1 Y 103:00

F ターム(参考) 2H042 BA03 BA20

2H049 AA25 AA34 AA48 AA60 AA62

CA01 CA04 CA05 CA16 CA22

2H091 FA19Z FA23Z FA31Z FA41Z